

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-138843

(43)Date of publication of application : 20.05.1994

(51)Int.Cl.

G09G 3/36

G02F 1/133

G02F 1/133

G02F 1/136

(21)Application number : 04-289107

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 27.10.1992

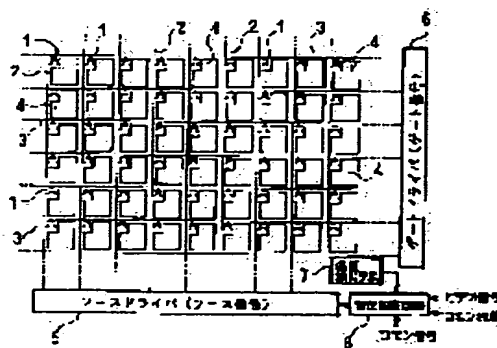
(72)Inventor : SATO MAKOTO  
HAYATA NORIFUMI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the liquid crystal display device capable of improving a contrast without using a transparent heater even in the case the display device is used at a relatively wide range of environmental temps.

**CONSTITUTION:** This liquid crystal display device is constituted by using thin-film transistors (TFTs) 1, the semiconductor layer materials of which consist of amorphous silicon, as switching elements. A temp. detecting means 7 detects the ambient temp. of the TFTs 1. A voltage setting circuit 8 sets a source voltage amplitude center VSC in such a manner that the voltage difference between the source voltage amplitude center VSC and a gate voltage low level VGL increases at the time of a high temp. and that the voltage difference between the source voltage amplitude center VSC and a gate voltage high level VGH increases at the time of a low temp.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-138843

(43) 公開日 平成6年(1994)5月20日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36		7319-5G		
G 0 2 F 1/133	5 5 0	9226-2K		
	5 8 0	9226-2K		
1/136	5 0 0	9018-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-289107

(22) 出願日 平成4年(1992)10月27日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 佐藤 良

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 早田 憲文

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

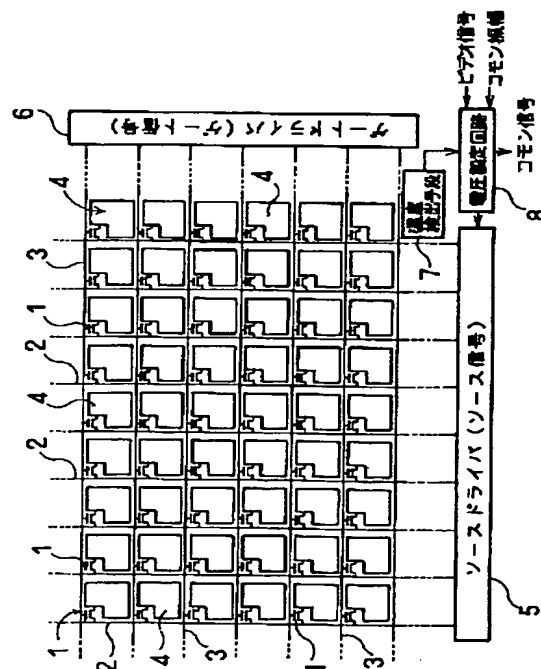
(74) 代理人 弁理士 飯田 堅太郎

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 比較的広範囲の環境温度下で使用される場合においても、透明ヒータを用いることなくコントラストの向上を図ることができる液晶表示装置を提供すること。

【構成】 アモルファスシリコンを半導体層材料とする薄膜トランジスタ1をスイッチング素子として用いる液晶表示装置である。温度検出手段7は薄膜トランジスタ1の周囲温度を検出する。電圧設定回路8は、高温時には、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ローレベル $V_{cl}$ との電圧差が大きくなるよう、また、低温時には、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ハイレベル $V_{ch}$ との電圧差が大きくなるよう、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ を設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アモルファスシリコンを半導体層材料とする薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いる液晶表示装置において、

前記薄膜トランジスタの周囲温度を検出する温度検出手段と、

ソース電圧振幅中心とゲート電圧との電圧差を前記検出温度に応じて変化させる電圧設定回路と、

を設け、前記電圧設定回路は、高温時には、ソース電圧振幅中心とゲート電圧ローレベルとの電圧差が大きくなるよう、また、低温時には、ソース電圧振幅中心とゲート電圧ハイレベルとの電圧差が大きくなるよう、ソース電圧振幅中心又はゲート電圧を設定するよう構成されることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、アモルファスシリコンを半導体層材料とする薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いる液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 アモルファスシリコンを半導体層材料とする薄膜トランジスタは、高温時にはオフ電流の増加によりオフ特性が低下し、低温時には易動度の低下によりオン特性が低下するという好ましくない特性を有する。

【0003】 一方、車載用液晶表示装置は、 $-30^{\circ}\text{C}$   $\sim 85^{\circ}\text{C}$  と比較的広範囲の環境温度下に置かれる。

【0004】 このため、アモルファスシリコン使用の薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いた車載用液晶表示装置においては、薄膜トランジスタの高温時におけるオフ特性の低下、低温時におけるオン特性の低下により、コントラストが低下するという問題があった。

【0005】 この問題を解決するために、従来から、高温時のオフ特性を基準として薄膜トランジスタの駆動条

$$V_{a1} = (V_{sc} - V_{sb} - V_c \times 2 - V_{ceb}) - V_{cl} \quad (1)$$

$$V_{a2} = V_{ca} - (V_{sc} + V_{sb}) \quad (2)$$

薄膜トランジスタのオフ特性は、電荷保持電圧  $V_{a1}$  が大きいほど良好になり、また、オン特性は、書込電圧  $V_{a2}$  が大きいほど良好になる。このため、オフ特性及びオン特性の向上を図ろうとして、ソース電圧振幅中心  $V_{sc}$  を変化させる（この場合、突抜電圧  $V_{ceb}$  を維持するためにコモン電圧振幅中心  $V_{cc}$  も同時に変化させる）ことが考えられるが、単にソース電圧振幅中心  $V_{sc}$  を変化させるようにしただけでは、オフ特性、オン特性の両方を同時に向上させることはできない。なぜならば、ソース電圧振幅中心  $V_{sc}$  をゲート電圧ハイレベル  $V_{ca}$  に近づけるように変化させた場合には、電荷保持電圧  $V_{a1}$  の増加によりオフ特性については向上するが、反面、書込電圧  $V_{a2}$  が減少しオン特性が低下することになり、また、ソー

\* 件を設定し、かつ、低温時には透明ヒータを用いて温度補償をするようにした液晶表示装置が知られている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記透明ヒータを用いた液晶表示装置においては、透明ヒータが高コストであることにより装置全体がコスト高になるという問題、及び、透明ヒータにより表示部の透過率（表示輝度）が低下するという問題等があった。

【0007】 本発明は上記問題点にかんがみ、比較的広範囲の環境温度下で使用される場合においても、透明ヒータを用いることなくコントラストの向上を図ることが出来る液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】 そして、本発明は、以下に述べるような点に着目してなされたものである。

【0009】 薄膜トランジスタを用い、アクティブマトリクス方式をとる液晶表示装置の各液晶表示素子は、図4に示すような電気等価回路で表わされる。そして、液晶表示素子の駆動波形は、例えば図5に示される。図5において、 $V_{ca}$ 、 $V_{cl}$ 、 $T_{con}$ 、 $V_{sw}$ 、 $V_{sb}$ 、 $V_{sc}$ 、 $T_s$ 、 $V_c$ 、 $V_{cc}$ 、 $T_c$ 、 $T_f$ 、 $V_{a1}$ 、 $V_{a2}$ 、 $V_{ceb}$  は、それぞれ、ゲート電圧ハイレベル、ゲート電圧ローレベル、ゲートオン時間、白表示時のソース電圧振幅、黒表示時のソース電圧振幅、ソース電圧振幅中心、ソース周期時間、コモン電圧振幅、コモン電圧振幅中心、コモン周期時間、フィールド時間、電荷保持電圧、書込電圧、突抜電圧を表わしている。

【0010】 図5に示したような駆動波形により駆動される薄膜トランジスタは、そのオフ特性については、電荷保持電圧  $V_{a1}$  により決定され、また、オン特性については、書込電圧  $V_{a2}$  により決定される。ここで、電荷保持電圧  $V_{a1}$  は下記式(1)により、書込電圧  $V_{a2}$  は下記式(2)によりそれぞれ表わされる。

## 【0011】

ス電圧振幅中心  $V_{sc}$  をゲート電圧ローレベル  $V_{cl}$  に近づけるように変化させた場合には、書込電圧  $V_{a2}$  の増加によりオン特性については向上するが、電荷保持電圧  $V_{a1}$  が減少しオフ特性が低下することになるからである。

【0012】 さらに、オン特性及びオフ特性には、温度依存性があり、下記表1に示す駆動条件の下、薄膜トランジスタの周囲温度を  $-30^{\circ}\text{C}$ 、 $0^{\circ}\text{C}$ 、 $45^{\circ}\text{C}$ 、 $85^{\circ}\text{C}$  にそれぞれ設定しておき、ソース電圧振幅中心  $V_{sc}$  を変化させた（コモン電圧振幅中心  $V_{cc}$  も同時に変化させる）場合、相対コントラストは、図6に示すようになった。

## 【0013】

## 【表1】

項 目	記号	設定値	単位	備考
ゲート電圧 $H_i$	$V_{GH}$	10.0	V	
ゲート電圧 $L_o$	$V_{GL}$	-15.0	V	
ゲートオン時間	$T_{GON}$	63.5	$\mu s$	
ソース電圧振幅	白 $V_{BW}$	-0.5	V	
	黒 $V_{SB}$	2.7	V	
ソース電圧振幅中心	$V_{sc}$		V	
ソース周期時間	$T_s$	127	$\mu s$	
コモン電圧振幅	$V_c$	2.2	V	
コモン電圧振幅中心	$V_{cc}$		V	注1
コモン周期時間	$T_c$	127	$\mu s$	
フィールド時間	$T_f$	16.7	ms	
電荷保持電圧	$V_{m1}$	3.3	V	注2
書込電圧	$V_{m2}$	10.3	V	注3
突抜電圧	$V_{CGD}$	1.6	V	注4

注1  $V_{cc} = V_{sc} - V_{CGD}$

注2  $V_{m1} = (V_{sc} - V_{SB} - V_c \times 2 - V_{CGD}) - V_{GL}$

注3  $V_{m2} = V_{GH} - (V_{sc} + V_{SB})$

注4 薄膜トランジスタのドレイン、ゲート間の寄生容量により発生する電圧

【0014】図6から、周囲温度が $-30^{\circ}C$ のときは、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ が $-7.5V \sim -5V$ の範囲内に、周囲温度が $0^{\circ}C$ のときは、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ が $-6.5V \sim 3V$ の範囲内に、周囲温度が $45^{\circ}C$ のときは、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ が $-5V \sim -0.5V$ の範囲内に、周囲温度が $85^{\circ}C$ のときは、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ が $-4V \sim 1V$ の範囲内にあれば、コントラストが低下しないことがわかる。

【0015】本発明は、上述したような考察に基づき、薄膜トランジスタのオン特性及びオフ特性の温度依存性を考慮に入れ、透明ヒータを用いることなくコントラストの向上を図ることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】このため、本発明に係る液晶表示装置は、アモルファスシリコンを半導体層材料

とする薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いる液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタの周囲温度を検出する温度検出手段と、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧 $V_{G1}$ 、 $V_{G2}$ との電圧差を前記検出温度に応じて変化させる電圧設定回路と、を設け、前記電圧設定回路は、高温時には、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ローレベル $V_{G1}$ との電圧差が大きくなるよう、また、低温時には、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ハイレベル $V_{G2}$ との電圧差が大きくなるよう、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 又はゲート電圧 $V_{G1}$ 、 $V_{G2}$ を設定するよう構成されることを特徴とする。

【0017】

【発明の作用効果】高温時、電圧設定回路は、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ローレベル $V_{G1}$ との電圧差が大きくなるようソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 又はゲート電

5

圧 $V_{c1}$ を設定する。このようにソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 又はゲート電圧 $V_{c1}$ を設定することにより、電荷保持電圧 $V_{a1}$ が増加し、高温時におけるオフ特性が向上する。一方、書込電圧 $V_{a2}$ は減少するが、高温時のオン特性は、もともと良好であることから、書込電圧 $V_{a2}$ の減少によるオン特性の低下はほとんど無視しうる。

【0018】一方、低温時、電圧設定回路は、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ハイレベル $V_{cH}$ との電圧差が大きくなるようソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 又はゲート電圧 $V_{cH}$ を設定する。このようにソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 又はゲート電圧 $V_{cH}$ を設定することにより、書込電圧 $V_{a2}$ が増加し、低温時におけるオン特性が向上する。一方、電荷保持電圧 $V_{a1}$ は減少するが、低温時のオフ特性は、もともと良好であることから、電荷保持電圧 $V_{a1}$ の減少によるオフ特性の低下はほとんど無視しうる。

【0019】従って、本発明に係る液晶表示装置を比較的広範囲の環境温度下で使用した場合においても、薄膜トランジスタのオン特性及びオフ特性が良好なものと維持されるため、従来のような透明ヒータを用いることなくコントラストの向上を図ることができるようになる。

【0020】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【0021】本実施例に係る液晶表示装置は、図1に示すように、アモルファスシリコンを半導体層材料とする薄膜トランジスタ1をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型のものであり、各薄膜トランジスタ1のソース電極はソース線2に、ゲート電極はゲート線3に、ドレイン電極は画素電極4にそれぞれ接続されている。なお、図示を省略したが、各画素電極4は液晶層を挟んで共通電極と対向配置されている。各ソース線2はソースドライバ5に、また、各ゲート線3はゲートドライバ6に接続されている。

【0022】液晶表示装置のパネル近傍には、薄膜トランジスタ1の周囲温度（動作温度）を検出するべく、サーミスタその他の温度検出手段7が配設されている。温度検出手段7は電圧設定回路8に接続されている。

【0023】電圧設定回路8は、図2に示すように構成されている。図2において、符号5は上記ソースドライバ、7は上記温度検出手段としてのサーミスタ、9は全系オフセット調整抵抗、10は単位温度当たりオフセット調整抵抗、11はコモン信号オフセット調整抵抗をそれぞれ表わしている。

【0024】この電圧設定回路8において、ビデオ信号は、コンデンサ12により直流分がカットされて交流信号となる。この交流信号は、サーミスタ7の抵抗変化に応じたオフセットがかけられ、周囲温度（動作温度）に対し、図3に示すようなソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ をもつソース信号がソースドライバから出力されるよう構成さ

6

れている。また、コモン電圧振幅中心 $V_{cc}$ についてもソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ と同様、周囲温度に対し、変化するように構成されている。ただし、コモン電圧振幅中心 $V_{cc}$ は、周囲温度（動作温度）とは関係なく常にソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ より一定の突抜電圧 $V_{c0}$ だけ小さい値となるよう、コモン信号オフセット調整抵抗11により調整される。その他、調整用として、全系オフセット調整抵抗9、単位温度当たりオフセット調整抵抗10が設けられている。

【0025】なお、図3に示した周囲温度（動作温度）に対するソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ の設定値は、「発明が解決しようとする課題」の項で述べたように、所定の駆動条件で薄膜トランジスタ1を駆動することにより図6に示す実験データが得られたことに基づいて決定したものである。

【0026】その他の実施例に係る液晶表示装置として、温度検出手段7により検出された周囲温度に従って、高温時には、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ローレベル $V_{cL}$ との電圧差が大きくなるよう、また、低温時には、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ハイレベル $V_{cH}$ との電圧差が大きくなるよう、電圧設定回路8がゲート電圧 $V_{cH}$ 、 $V_{cL}$ を設定するよう構成してもよい。この場合、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 及びコモン電圧振幅中心 $V_{cc}$ は一定に保持する。

【0027】以上説明したように、高温時、電圧設定回路8は、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ローレベル $V_{cL}$ との電圧差が大きくなるようソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 又はゲート電圧ローレベル $V_{cL}$ を設定する。このような設定により、電荷保持電圧 $V_{a1}$ が増加し、高温時におけるオフ特性が向上する。一方、書込電圧 $V_{a2}$ は減少するが、高温時のオン特性は、もともと良好であることから、書込電圧 $V_{a2}$ の減少によるオン特性の低下はほとんど無視しうる。

【0028】一方、低温時、電圧設定回路8は、ソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ とゲート電圧ハイレベル $V_{cH}$ との電圧差が大きくなるようソース電圧振幅中心 $V_{sc}$ 又はゲート電圧ハイレベル $V_{cH}$ を設定する。このような設定により、書込電圧 $V_{a2}$ が増加し、低温時におけるオン特性が向上する。一方、電荷保持電圧 $V_{a1}$ は減少するが、低温時のオフ特性は、もともと良好であることから、電荷保持電圧 $V_{a1}$ の減少によるオフ特性の低下はほとんど無視しうる。

【0029】従って、液晶表示装置を比較的広範囲の環境温度下で使用した場合においても、薄膜トランジスタのオン特性及びオフ特性が良好なものと維持されるため、従来のような透明ヒータを用いることなくコントラストの向上を図ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係る液晶表示装置の構成図

【図2】電圧設定回路を中心とする構成図

7

8

【図3】ソース電圧振幅中心の設定値を示すグラフ

【図4】液晶表示素子の電気等価回路

【図5】液晶表示素子の駆動波形図

【図6】相対コントラストを示すグラフ

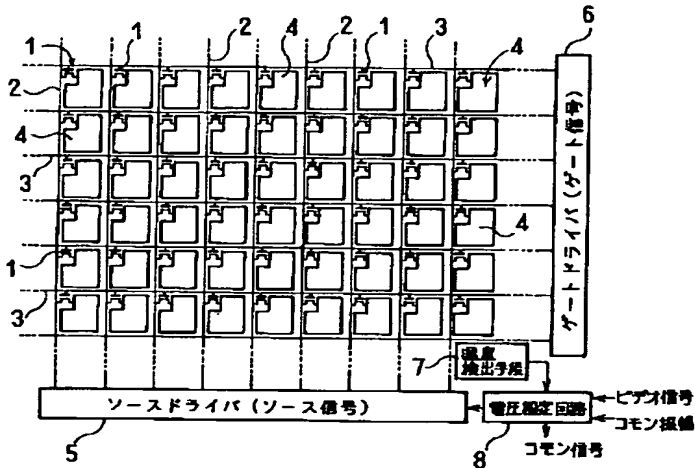
【符号の説明】

1 薄膜トランジスタ

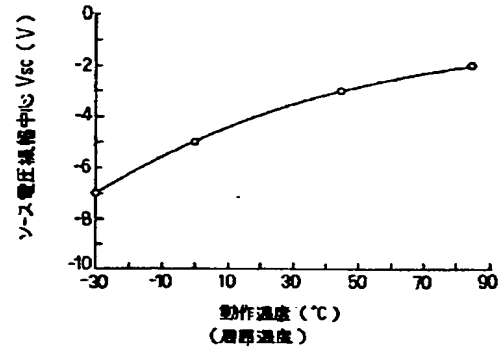
7 温度検出手段

8 電圧設定回路

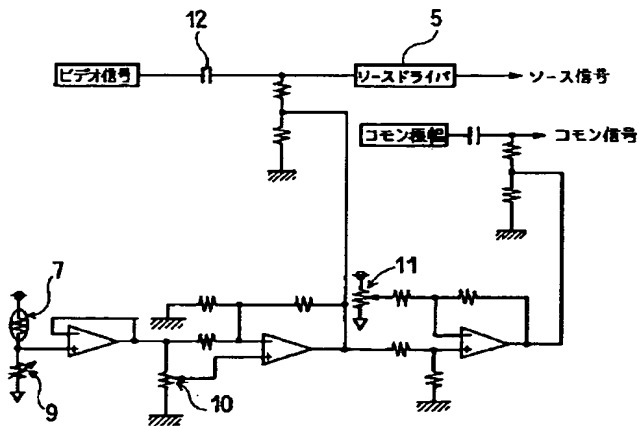
【図1】



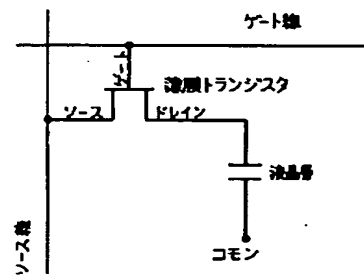
【図3】



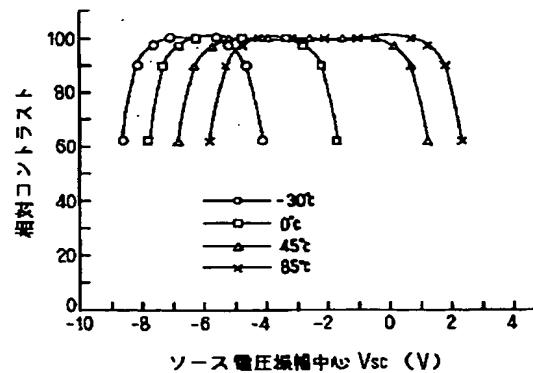
【図2】



【図4】



【図6】



(6)

特開平6-138843

【図5】

